SMB-63

補足説明書

アブソデックス AX9000TS/TH-U3
（PROFIBUS-DP 仕様）

はじめに

このたびは当社のアブソデックスをご選定いただき、有難く厚くお礼申しあげます。

アブソデックスは、一般産業用組立機械、検査機械等の間欠作動ターンテーブルなどをフレキシブルに精度良く駆動するために開発された、ダイレクトドライブインデックスユニットです。

本説明書はアブソデックスＡＸ９０００TS/TH（PROFIBUS-DP 仕様）固有の仕様について補足説明を行っています。

操作方法、使用上の注意事項、保守点検項目等につきましては、添付 CD-ROM に収録されています「取扱説明書 AX シリーズ TS･TH タイプ」をお読みください。

第2版
CKD 株式会社

目次

１．仕様
　１．１　製品構成
　１．２　ドライバー般仕様
　１．３　ドライバ性能仕様

２．配線
　２．１　パネル説明
　２．２　通信コネクタ
　２．３　通信線の接続
　２．４　IO インターフェース

３．PROFIBUS-DP 通信機能
　３．１　PROFIBUS-DP 通信仕様
　３．２　リモート I/O
　３．３　データ通信タイミングチャート
　３．４　PROFIBUS-DP レジスタの設定
　３．５　PROFIBUS-DP 通信状態のモニタ
　３．６　LED 表示
　３．７　7SEG 表示

改定履歴

1．仕様

1．1　製品構成

	名称		数量
1	ドライバ本体		1
2	付属品	CN5 動力用コネクタ： PC4/3-ST-7.62（フェニックスコンタクト）	1
		CN4 電源用コネクタ： PC4/5-ST-7.62（フェニックスコンタクト）	1

1．2　ドライバ一般仕様

項目		AX９０００TS/TH-U３（PROFIBUS-DP 仕様）
電源電圧	主電源	三相：AC200V±10% ～ AC230V±10%（標準） 単相：AC100V±10% ～ AC115V±10%（J1 オプション）（注 1）
	制御電源	単相：AC200V±10% ～ AC230V±10%（標準） 単相：AC100V±10% ～ AC115V±10%（J1 オプション）（注 1）
電源周波数		50／60　Hz
構造		ドライバ、コントローラ　一体型（開放型）
使用周囲温度範囲		0～50℃
使用周囲湿度範囲		20～90%RH（結露無きこと）
保存周囲温度範囲		-20～80℃
保存周囲湿度範囲		20～90%RH（結露無きこと）
雰囲気		腐食性ガス、粉塵無きこと
耐ノイズ		1000V（P-P）、パルス幅 1μsec、立上がり 1nsec
耐振動		$4.9m/s^2$
質量		AX9000TS：約 1.6kg、AX9000TH：約 2.1kg

注 1）AX9000TH-U3 では“J1 オプション”を選択できません。

１．３　ドライバ性能仕様

項目	内容
制御軸数	1 軸、540672 パルス／1 回転
角度設定単位	°（度）、パルス、割出し数
角度最小設定単位	0．001°、1 パルス
速度設定単位	秒、rpm
速度設定範囲	0.01～100 秒／0.01～300rpm （注２）
等分割数	1～255
最大指令値	７桁数値入力　±9999999
タイマー	0.01～99．99 秒
プログラム言語	NC 言語
プログラミング方法	対話ターミナル、パソコン等により RS-232C ポートを通じてデータを設定する。
運転モード	自動、シングルブロック、MDI、ジョグ、 サーボ OFF
座標	アブソリュート、インクレメンタル
加速度曲線	＜5 種類＞ 変形正弦（MS）、変形等速（MC・MC2） 変形台形（MT）、トラペクロイド（TR）
ステータス表示	LED による電源パワー表示
動作表示	７セグメント LED による表示（2 桁）
通信インターフェース	RS-232C 準拠
PROFIBUS-DP 通信機能	＜入力＞ 原点復帰指令、リセット、起動、停止、連続回転停止、非常停止、 アンサ、位置偏差カウンタクリア、プログラム番号選択、 ブレーキ解除、サーボオン、プログラム番号設定、レディ復帰 ＜出力＞ アラーム１・2、位置決め完了、インポジション、起動入力待ち、 M コード８点、インデックス途中１・2、原点位置出力、 M コードストローブ、分割位置ストローブ、サーボ状態、レディ出力
プログラム容量	約 6000 文字（256 本）
電子サーマル	アクチュエータの過熱保護

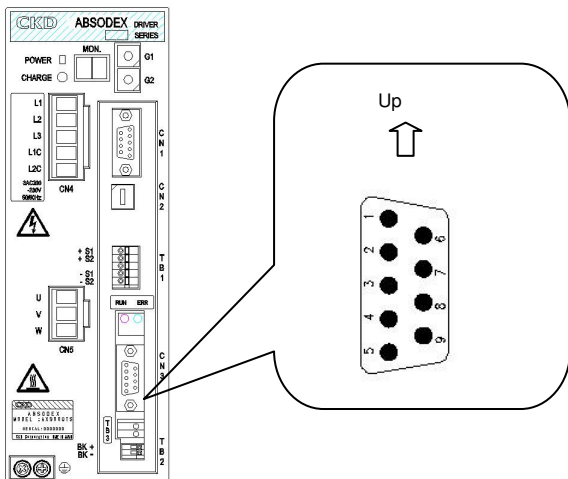
注２）最高回転速度は接続するアクチュエータにより異なります。

２． 配線

２．１　パネル説明

ドライバの前面パネルには、各種の端子台、コネクタがあります。

２．２　通信コネクタ

PROFIBUS-DP 用通信コネクタ CN3（D-sub 9pin）のピン配列は次のようになります。

CN3（D-sub 9pin）　ピン配列

ピン	信号名	機能	説明
1		未使用	―
2		未使用	―
3	RxD/TxD-P	データの受信/送信	ラインＢ（赤）を接続します。
4		未使用	―
5	DGND	GND	VP に対する GND（バス終端用）
6	VP	+5V 電源	バス終端用
7		未使用	―
8	RxD/TxD-N	データの受信/送信	ラインＡ（緑）を接続します。
9		未使用	―

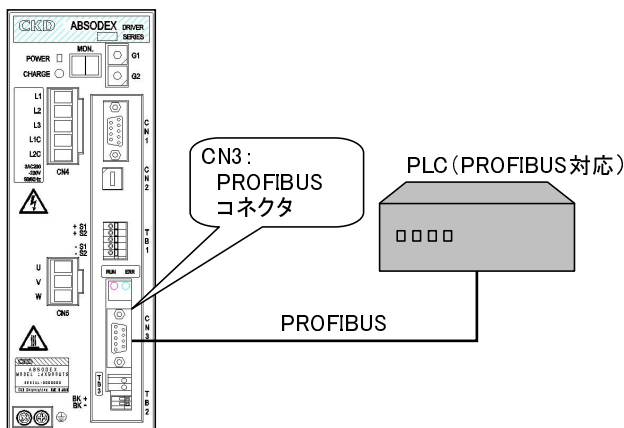
PROFIBUS-DP 専用ケーブル、コネクタのご使用を推奨します。また、本製品がネットワークの終端に配置される場合は終端抵抗が必要になります。終端抵抗内蔵コネクタをご使用ください。

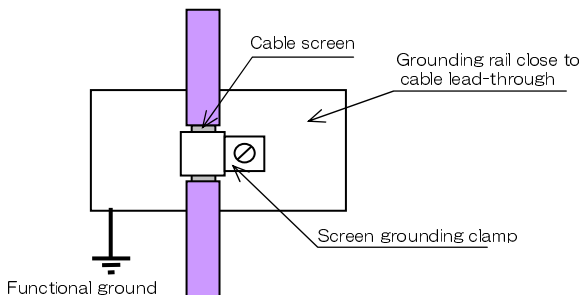
・コネクタ（例）：SUBCON-PLUS-PROFIB/SC2（フェニックスコンタクト）

２．３　通信線の接続

通信線は次のように接続してください。

２．３．１　PLC との接続例（CN3）

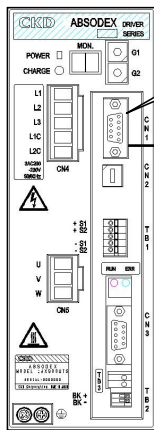
アブソデックス
AX9000TS-U3

- ノイズの影響を弱めるため、シールド線の両端を接地してください。

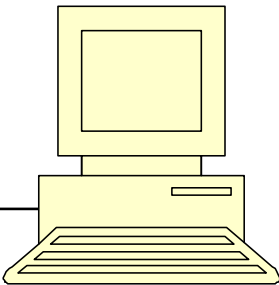
> **⚠注意**
>
> ・通信ケーブルは曲げ半径を充分にとり、無理に曲げないようにしてください。
> ・通信ケーブルと動力線（モータケーブル）は、十分な距離を保ってください。
> ・通信ケーブルと動力線を接近させたり束ねたりすると、ノイズにより通信が不安定となり通信エラー、通信リトライの発生原因となります。
> ・PROFIBUS 用コネクタ（CN3）と RS-232C 用コネクタ（CN1）は使用方法が異なりますので、配線の際には、ご注意ください。配線を間違えるとドライバが破損する可能性があります。

- 接地抵抗が小さくなるように、PROFIBUS ケーブルは被覆を剥いで、FG クランプなどでシールド部を接地してください。

⚠注意	・信号線は必ず PROFIBUS 仕様に準拠した専用ケーブルをご使用ください。 ・コネクタ固定用ネジがあるものは、コネクタを差し込む際に必ずコネクタ固定用ネジをしっかりと締め付けてください。差し込んだだけですと、コネクタが外れ誤動作を起こす原因となります。コネクタ固定用ネジがないものは、コネクタの爪がしっかりと掛かるのを確認してください。 ・コネクタを取外す際には、固定用ネジ（2 箇所）を十分に緩めてから作業するようにしてください。固定用ネジ（2 箇所）を緩めないままコネクタに無理な力が加わりますと、コネクタが破損する恐れがありますので注意してください。 ・また、作業の際は無理な力が加わらないよう、真直ぐにコネクタの抜き差しを行なってください。

通信ケーブルの敷設について詳しくは、プロフィバス協会より発行の“Installation Guideline for PROFIBUS DP/FMS”または、PROFIBUS 配線作業ガイドなどを参考にしてください。

２．３．２　PC との接続例（CN１）

アブソデックス
AX9000TS-U3

CN1：
RS-232C
コネクタ

PC

RS-232C

アブソデックス
AX9000TS-U3

CN1：RS-232Cコネクタ

信号名	Pin No.
TxD	1
RxD	2
NC	3
NC	4
FG	5
NC	6
/EMER	7
GND	8
+5V(出力)	9

D-SUB9ピン

PC（DOS/V機）

RS-232Cインターフェース

Pin No.	信号名
1	DCD
2	RD
3	TD
4	DTR
5	GND
6	DSR
7	RTS
8	CTS
9	RI

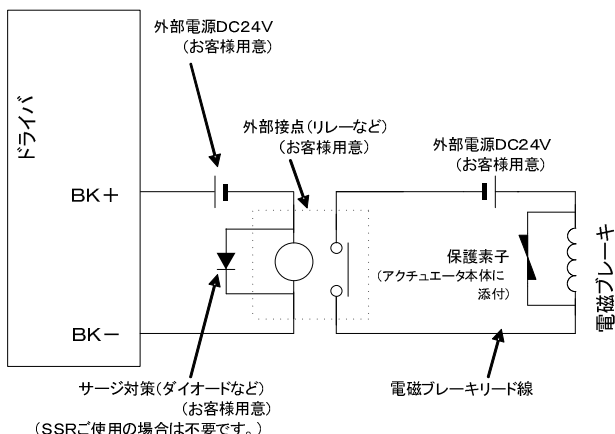
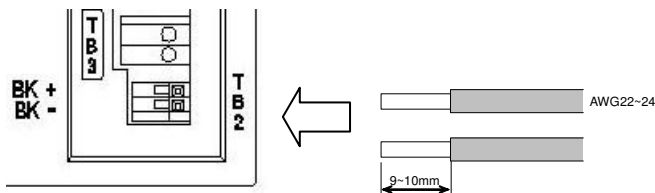
D-SUB9ピン

- TxD（1） → RD（2）
- RxD（2） → TD（3）
- GND（8） → GND（5）

・PROFIBUS 用コネクタ（CN3）と RS-232C 用コネクタ（CN1）は使用方法が異なりますので、配線の際には、ご注意ください。配線を間違えるとドライバが破損する可能性があります。

２．４　IO インターフェース

「ブレーキ出力（TB2）」、「非常停止入力（TB3）」は次のように接続してください。

２．４．１　ブレーキ出力（TB２）の配線

- BK+, BK- 端子はブレーキ出力用端子（定格電流 MAX150mA）です。
  電磁ブレーキを使用するには DC24V 外部電源が必要です。
- 外部接点に上記のようなリレーなどの誘導負荷を接続する場合には、コイル定格電圧 DC24V で定格電流 100mA 以下とし、サージ対策を行ってください。
- 電磁ブレーキは、負作動・正作動問わず BK+, BK- 間が通電状態の時ブレーキ解除し、非通電状態の時ブレーキ作動するように配線してください。

- 電線の被覆剥き長さは、9～10mm としてください。
- 適用電線は、AWG22～24（単線）、AWG22～24（撚線）です。

⚠注意

・ドライバの BK+、BK-端子と、電磁ブレーキを直接接続すると、ドライバが破損します。
・ドライバの BK+、BK-端子の極性を間違えると、ドライバが破損する可能性があります。外部電源の配線の際には、ご注意ください。
・ブレーキ出力（TB2）と非常停止入力（TB3）は使用方法が異なりますので、配線の際には、ご注意ください。配線を間違えるとドライバが破損する可能性があります。
・端子台への配線の抜き挿しの際には、急激な力でボタンを押さないでください。

２．４．２　非常停止入力（TB3）の配線

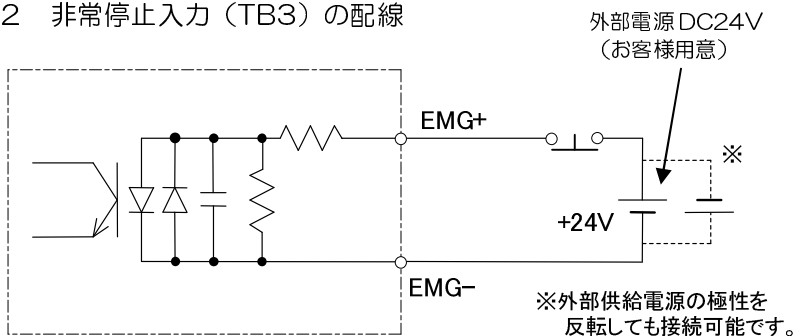
外部電源 DC24V
（お客様用意）

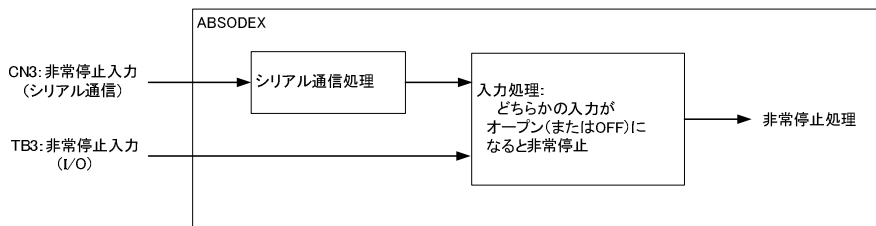
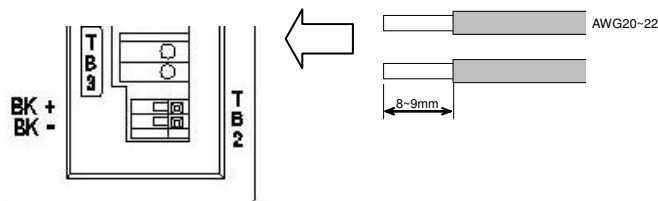
EMG+

※

+24V

EMG−

※外部供給電源の極性を
反転しても接続可能です。

定格電圧 24V±10%、定格電流 5mA 以下

- 製品出荷時には非常停止入力が有効になっています。
  非常停止の設定につきましては、「取扱説明書　AX シリーズ　TS·TH タイプ」をご参照ください。
- 非常停止はｂ接点入力となっており、非常停止入力（TB3）がオープンとなった時に有効となります。（PROFIBUS 通信による、非常停止では入力データが OFF になった場合有効になります）

- 非常停止の入力には、TB3 の入力端子と CN3 の PROFIBUS 通信との２つの入力があり、どちらか一方の入力がオープン（または、OFF）になると非常停止とみなされます。
  →　非常停止を解除するには、TB3 への入力が必要になります。

- 電線の被覆剥き長さは、８～9mm としてください。
- 適用電線は、AWG20～24（単線）、AWG20～22（撚線）です。

３．PROFIBUS-DP 通信機能

３．１　PROFIBUS-DP 通信仕様

項目	仕様
通信プロトコル	PROFIBUS　DP-V0準拠
入出力データ	入力 8バイト／出力 8バイト
通信速度	12M／6M／3M／1.5M／500k／187.5k／93.75k／45.45k／19.2k／9.6kbps （オートボーレート機能）
接続ケーブル	PROFIBUS対応ケーブル (シールド付き2線式ツイストペアケーブル)
ノードアドレス	0～125（パラメータで設定）
接続台数	リピータ無し：　各セグメントに最大32ステーション リピータ有り：　合計で最大126ステーション

- PROFIBUS のネットワークは運転を開始する前にネットワークに参加するステーションの素性を登録する作業（コンフィグレーション）が必要です。
  登録の方法はマスタユニット、コンフィグレーションツールのマニュアルを参照してください。
- PROFIBUS において、簡単にコンフィグレーションを実現するため、各ステーション固有の情報が記述された電子データ（GSD ファイル）が用意されています。GSD ファイルはデバイスの通信機能に対して定義されており、いろいろなメーカから構成される PROFIBUS ネットワークを簡単に設定することができます。
- PROFIBUS 規格に準拠した PROFIBUS デバイスの GSD ファイルは、“PROFIBUS International” または、日本プロフィバス協会のホームページから無償でダウンロードできます。

３．２　リモートI/O

３．２．１　基本フォーマット

　マスタ機器（PLC など）から PROFIBUS ユニット（以下アブソデックス）に送信される Output データと、アブソデックスからマスタ機器に送信される Input データの基本フォーマットは次のようになります。Output データ、Input データともに８バイトのデータで構成されています。

・Inputデータ

バイト	ビット7	ビット6	ビット5	ビット4	ビット3	ビット2	ビット1	ビット0
0	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0.0
1	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1	1.0
2	2.7	2.6						
3								
4	モニタコード							
5								
6	命令コード							
7								

・Outputデータ

バイト	ビット7	ビット6	ビット5	ビット4	ビット3	ビット2	ビット1	ビット0
0	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0.0
1	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1	1.0
2	2.7	2.6					2.1	2.0
3	返答コード							
4	モニタデータ							
5								
6	読出しデータ							
7								

３．２．２　Input/Output データ

PLC　→　AX（Input）

バイト No.	信号名称	論理	判断
0.0	プログラム番号選択入力（ビット0）	正	ﾚﾍﾞﾙ
0.1	プログラム番号選択入力（ビット1）	正	ﾚﾍﾞﾙ
0.2	プログラム番号選択入力（ビット2）	正	ﾚﾍﾞﾙ
0.3	プログラム番号選択入力（ビット3）	正	ﾚﾍﾞﾙ
0.4	プログラム番号選択入力（ビット4） ／プログラム番号設定入力二桁目	正	ﾚﾍﾞﾙ ｴｯｼﾞ
0.5	プログラム番号設定入力一桁目 ／プログラム番号選択入力（ビット5）	正	ﾚﾍﾞﾙ ｴｯｼﾞ
0.6	リセット入力	正	ｴｯｼﾞ
0.7	原点復帰指令入力	正	ｴｯｼﾞ
1.0	起動入力	正	ｴｯｼﾞ
1.1	サーボオン入力 ／ プログラム停止入力	正	ﾚﾍﾞﾙ ｴｯｼﾞ
1.2	レディ復帰入力 ／ 連続回転停止入力	正	ｴｯｼﾞ
1.3	アンサ入力 ／ 位置偏差カウンタリセット	正	ｴｯｼﾞ
1.4	非常停止入力	負	ﾚﾍﾞﾙ
1.5	ブレーキ解除入力	正	ﾚﾍﾞﾙ
1.6	使用不可		
1.7	使用不可		
2.0 ～ 2.5	使用不可		
2.6	モニタ出力実行要求	正	ﾚﾍﾞﾙ
2.7	命令コード実行要求	正	ｴｯｼﾞ

AX　→　PLC（Output）

バイト No.	信号名称	論理
0.0	Mコード出力（ビット0）	正
0.1	Mコード出力（ビット1）	正
0.2	Mコード出力（ビット2）	正
0.3	Mコード出力（ビット3）	正
0.4	Mコード出力（ビット4）	正
0.5	Mコード出力（ビット5）	正
0.6	Mコード出力（ビット6）	正
0.7	Mコード出力（ビット7）	正
1.0	インポジション出力	正
1.1	位置決め完了出力	正
1.2	起動入力待ち出力	正
1.3	アラーム出力1	負
1.4	アラーム出力2	負
1.5	インデックス途中出力1 ／ 原点位置出力	正
1.6	インデックス途中出力2 ／ サーボ状態出力	正
1.7	レディ出力	正
2.0	分割位置ストローブ出力	正
2.1	Mコードストローブ出力	正
2.2 ～ 2.5	使用不可	
2.6	モニタ中	正
2.7	命令コード実行完了	正

PLC　→　AX（Input）

バイト No.	信号名称
3	
4	モニタ
5	
6	命令コード
7	

AX　→　PLC（Output）

バイト No.	信号名称
3	返答コード
4	モニタ1データ　下位8bit
5	モニタ1データ　上位8bit
6	読出しデータ　下位8bit
7	読出しデータ　上位8bit

モニタコード（Input：バイト 4）

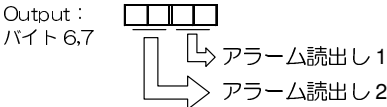
コード No.	モニタする項目	データ長	単位	表示範囲
00h				
01h	1 回転内_現在位置（度）	16bit	×10［度］	0 ～ 3599
03h	1 回転内_現在位置(パルス)	16bit	1/32［ﾊﾟﾙｽ］	0 ～ 16895
05h	位置偏差量	16bit	［ﾊﾟﾙｽ］	-32768 ～ 32767
07h	プログラム番号	16bit	[No.]	0 ～ 999
08h	電子サーマル	16bit	×100 [℃]	0 ～ 65535
09h	回転速度	16bit	[rpm]	-32768 ～ 32767
0Ah				
0Bh				

命令コード（Input：バイト６）

読出し命令コード

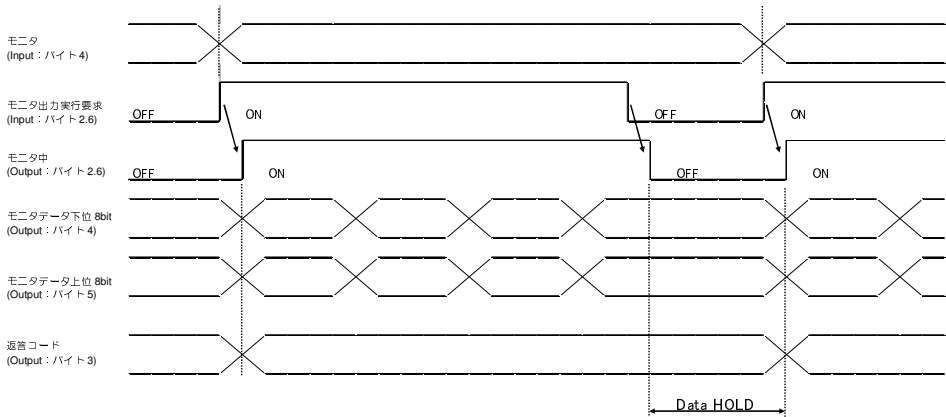
コード No.	項目・機能	読出しデータ（ﾊﾞｲﾄ 6,7）の内容
00h		
10h	現在アラーム読出し	発生しているアラーム No.

現在アラームの読出し（10ｈ）

現在発生しているアラーム No.を読み出します。
読出しデータ（Output：バイト 6,7）に設定されます。
アラームは 1 バイトで 1 種類を表し、最大 2 つまで設定します。
アラーム表示については、7SEG 表示に準じる。（1 桁目がアラーム詳細、2 桁目がアラーム番号）
0~F で表示できないアラームについては、
　アラーム H　→　” d”
　アラーム L　→　” b”
　アラーム P、U、その他　→　” 8”
とする。
アラームは、” F”　→　” 0”の優先順位で表示させる。
「NO ALARM」の状態では、” 00”を設定する。

返答コード（Output：バイト３）

コード No.	エラー内容	詳細
0	正常回答	正常に命令を完了した
1	コードエラー	
2	パラメータ選択エラー	参照不可になっている パラメータ No.を設定した
3	書込み範囲エラー	設定範囲外の値を 書き込もうとした

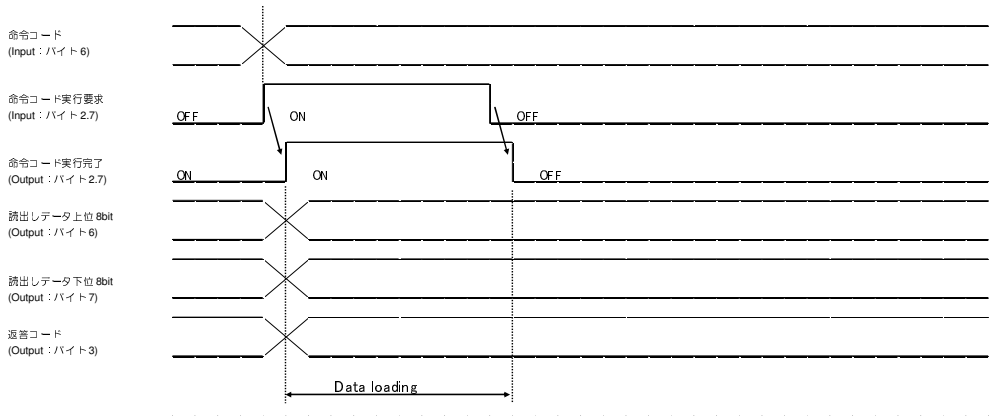
３．３　データ通信タイミングチャート

３．３．１　モニタコード

　モニタコードをモニタ（Input：バイト 4）に設定し、モニタ出力実行要求（Input：バイト 2.6）をONにすると、次のデータが設定されます。
データは全て 16bit を上 8bit、下 8bit に分割してメモリに設定します。データは全て 16 進数です。
このとき、モニタ中（Output：バイト 2.6）が同時に ON になります。

　モニタデータ下位 8bit（Output：バイト 4）：モニタ（Input：バイト 4）で要求したデータの下 8bit
　モニタデータ上位 8bit（Output：バイト 5）：モニタ（Input：バイト 4）で要求したデータの上 8bit

　"Output：バイト 5" にデータが存在しない場合は、符号が設定されます。" +" の場合は" 00"、" -" の場合は" FF" になります。
メモリに設定されるモニタデータはモニタ中（Output：バイト 2.6）が ON になっているあいだ絶えず更新されます。
　モニタ中（Output：バイト 2.6）が OFF になると、モニタデータ（Output：バイト 4、5）に設定されたデータは HOLD されます。
　モニタ（Input：バイト 4）へ仕様に無いモニタコードを設定すると、返答コードにエラーコード（□1）が設定されます。

３．３．２　命令コード

（1）　読出し命令コード（00h～10h）

読出し命令コードを命令コード（Input：バイト６）に設定し、命令コード実行要求（Input：バイト 2.7）を ON にすると、設定した読出しコードに対応したデータが読出しデータ（Output：バイト６、７）に設定されます。データは全て 16bit を上 8bit、下 8bit に分割してメモリに設定します。

データは全て 16 進数です。このとき、命令コード実行完了（Output：バイト 2.7）が同時に ON になります。読出しデータ（Output：バイト ６、７）に設定されるデータは、命令コード実行要求（Input：バイト 2.7）が ON になっているあいだに読み出してください。データは次の読出し命令コードを設定し、命令コード実行要求（Input：バイト 2.7）を ON にするまで HOLD されます。

命令コード（Input：バイト６）に、仕様にない命令コードを設定すると、返答コードにエラーコード（1□）が設定されます。また、使用できないパラメータの読出しを行なうとエラーコード（2□）が設定されます。

命令コード実行要求（Input：バイト 2.7）はデータの読出しが完了してから OFF にしてください。

３．３．３　返答コード

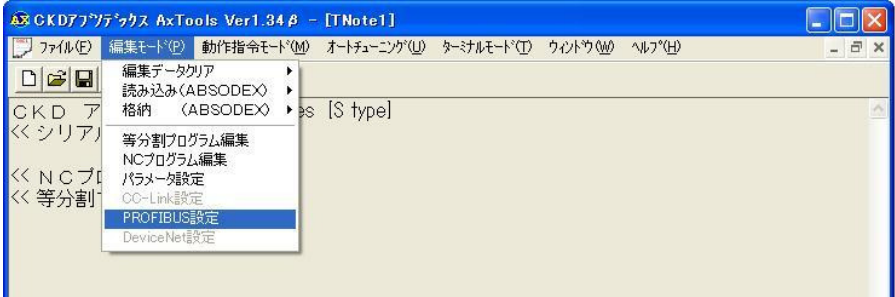
メモリに設定した、モニタコード、命令コードが設定範囲外である場合、返答コード（Output：バイト３）にエラーコードが設定されます。正常である場合、”00”が設定されます。

コード No.	エラー内容	詳細
0	正常回答	正常に命令を完了した
1	コードエラー	
2	パラーメータ選択エラー	参照不可になっているパラメータ No.を設定した
3	書込み範囲エラー	設定範囲外の値を書き込もうとした

３．４　PROFIBUS-DP レジスタの設定

局番、ボーレートの設定は PC ソフトを使用して次のように設定します。
（初期状態では、局番は「99」に設定してあります。）

ａ．PROFIBUS 設定画面

ティーチングノートのメニューから「編集モード」―「PROFIBUS 設定」を選択し、「PROFIBUS 設定レジスタ」の画面を表示させる。

ｂ．PROFIBUS 設定レジスタ

ｉ．局番設定
現在の局番設定値が表示されます。
0～125 の範囲で局番を設定してください。

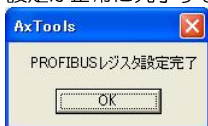
ii．ボーレート設定
オートボーレート機能により設定されます。9.6ｋ、19.2ｋ、45.45ｋ、93.75ｋ、187.5k、500k、1.5M、3M、6M、12Mbps に対応可能です。

iv．PROFIBUS レジスタ設定値
設定した局番のレジスタ値が表示されます。

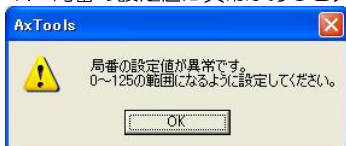
ｖ．設定（ABSODEX）
このボタンをクリックすると ABSODEX のレジスタにデータを転送します。

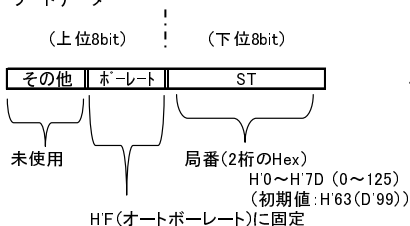
vi．閉じる
このボタンをクリックすると画面を閉じます。

ｃ．設定完了

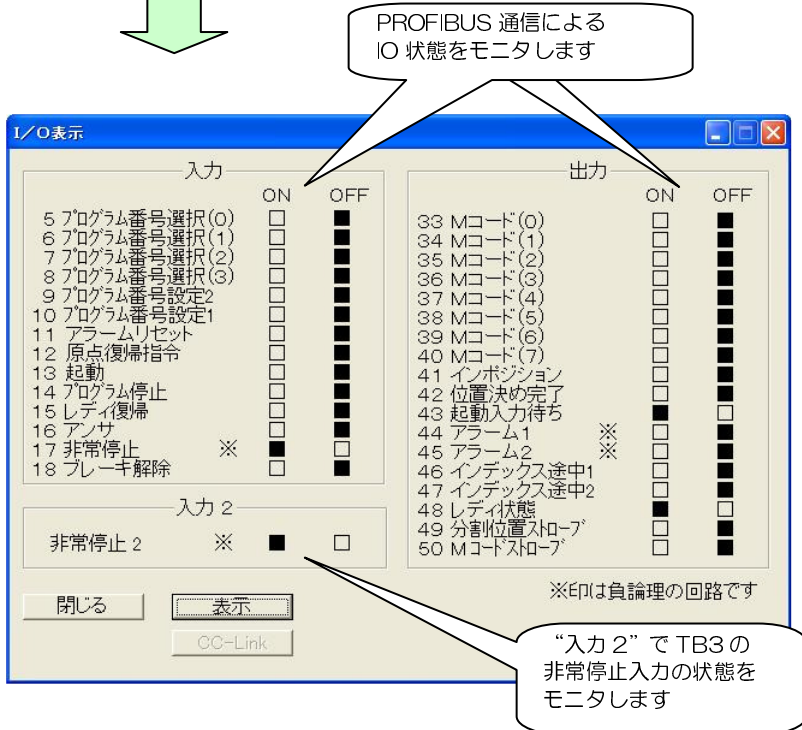
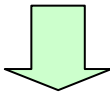
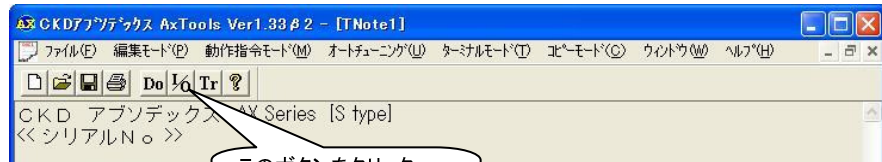
設定が正常に完了すると、完了の画面が表示されます。

→　設定完了後、電源を再投入してください。
　　局番、ボーレートなどの設定は、電源の再投入で有効になります。

ｄ．設定値の異常

ｉ．局番の設定値に異常があると次の画面が表示されます。

※ システムのイニシャライズを実施すると、PROFIBUS レジスタの設定も初期状態に戻ります。システムのイニシャライズ後、再度 PROFIBUS レジスタを設定してください。

※　対話ターミナルで設定する場合は、ターミナルモードで次の通信コードを送信します。

例）「局番 25」に設定するには、16 進表記で「0F19H」になるので、
　　10 進表記では「3865D」です。
　　ターミナルモードより、「L7_61_3865」を送信することで
　局番とボーレートが設定できます。

３．５　PROFIBUS-DP 通信状態のモニタ

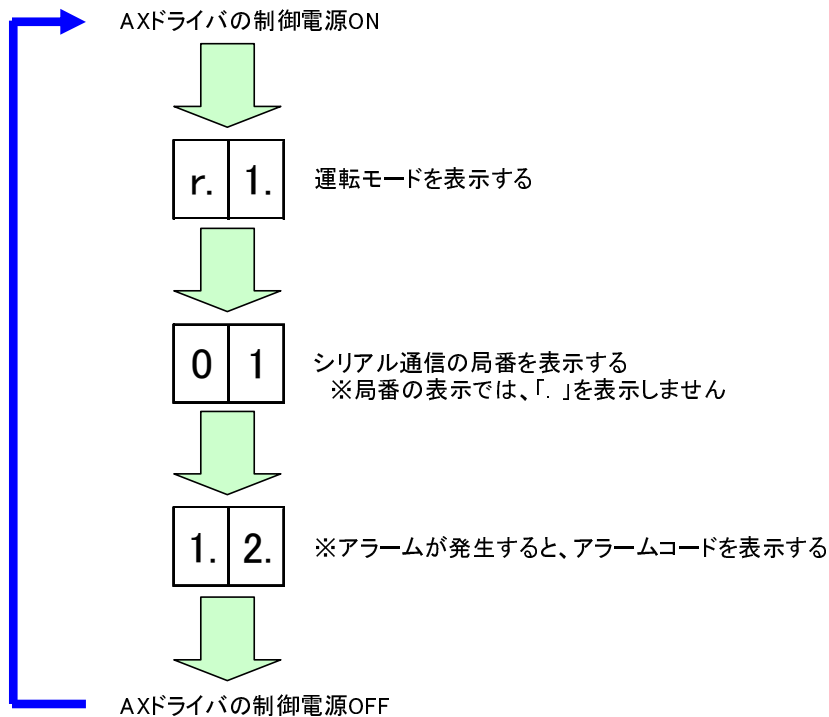
・I/O 表示
　ティーチングノートのメニューから「I/O」ボタンより、「I/O 表示」の画面を表示させる。

→　I/O の状態がモニタできます。
　　“※”印は負論理の信号ですので、オープン状態の時に I/O 表示が ON になります。

３．６　LED 表示

本製品およびネットワークの状態を表示します。LED 表示は以下の表を参考にしてください。

<table>
<tr><th>LED 名</th><th>色</th><th>表示内容</th></tr>
<tr><td rowspan="2">RUN</td><td rowspan="2">緑</td><td>子局がマスタ局から正常なデータを受信するとき点灯。</td></tr>
<tr><td>タイムオーバにより消灯。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">ERR</td><td rowspan="3">赤</td><td>正常通信時消灯(RUN は点灯)。</td></tr>
<tr><td>伝送エラー(CRC エラー)により点灯。
局番設定、伝送速度設定ミスにより点滅。</td></tr>
<tr><td>タイムオーバにより点滅。</td></tr>
</table>

３．７　７SEG 表示

・電源投入時の表示

改定履歴

発行年/月	改版番号	改定内容
2010年4月	―	初版発行
2010年6月	第２版	2.4　端子台TB2、TB3への配線注意事項を修正